

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
22 avril 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/033371 A2

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : C02F

(74) Mandataire : DUCREUX, Marie; 75, quai d'Orsay,  
F-75321 Paris cedex 07 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/050075

(22) Date de dépôt international : 2 octobre 2003 (02.10.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/12593 10 octobre 2002 (10.10.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : L'AIR  
LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE  
ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ÉTUDE  
ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES  
CLAUDE [FR/FR]; 75 quai d'Orsay, F-75321 Paris cedex  
07 (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée  
dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : CAMPO,  
Philippe [FR/FR]; 8 square du Bourbonnais, F-78180  
MONTIGNY LE BRETONNEUX (FR). CLUZEAU,  
Jérôme [FR/FR]; 4 rue Carnot, F-78000 VERSAILLES  
(FR). JALBERT, Christian [FR/FR]; 10 rue de la  
Chapelle, F-09300 SAINT JEAN D'AIGUES (FR).

(54) Title: METHOD FOR REDUCING SLUDGE OF A BIOLOGICAL OZONE TREATMENT SYSTEM

(54) Titre : PROCÉDE DE REDUCTION DES BOUES D'UN TRAITEMENT BIOLOGIQUE DE L'EAU METTANT EN  
OEUVRE DE L'OZONE

(57) Abstract: The invention concerns a method for treating an effluent comprising at least one biological treatment step leading  
to the production of biological sludge, a step during which the effluent is contacted with micro-organisms in a tank, wherein ozone-  
containing gas is injected into said tank comprising at least 2.5 mg of ozone per litre of gas.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de traitement d'un effluent comprenant au moins une étape de traitement biologique  
conduisant à la production de boue biologique, étape au cours de laquelle l'effluent est mis en contact avec des microorganismes  
dans un bassin, dans lequel on injecte dans ledit bassin un gaz ozoné comprenant au moins 2,5 mg d'ozone par litre de gaz.

**Procédé de réduction des boues d'un traitement biologique de l'eau mettant en œuvre de l'ozone.**

La présente invention concerne les procédés de traitement d'effluents aqueux  
5 mettant en œuvre une étape biologique.

Les traitements biologiques aérobie d'effluents consistent généralement à mettre en contact ces effluents avec une biomasse (micro-organismes) qui dégrade la pollution contenue dans ceux-ci en transformant les molécules organiques en minéraux : il s'agit de l'étape appelée communément aération des bassins biologiques.  
10 La mise en œuvre de tels traitements conduit à une augmentation progressive de la quantité de biomasse et à la nécessité d'évacuer la biomasse en excès communément appelée "boues en excès". Pour faire face à la quantité sans cesse croissante de ces boues biologiques en excès et de leur évacuation, différentes solutions ont été proposées.

15 Une première famille de procédés consiste à soutirer ces boues en excès à l'issue du traitement biologique et soit leur trouver un débouché adapté soit les traiter lors d'une étape spécifique de dégradation. Elles peuvent ainsi être utilisées comme engrais dans l'agriculture (épandage). Toutefois, le respect des normes sur l'environnement et la présence possible de micropolluants ou de métaux lourds dans  
20 les boues conduisent à réduire cette utilisation. Une autre solution consiste à soutirer ces boues et à les incinérer ; il faut alors les transporter vers un incinérateur ce qui implique un coût. De plus, les difficultés pour implanter de nouveaux incinérateurs freinent le développement de cette solution. Une autre solution consiste à réaliser une oxydation par voie humide des boues en excès : les boues sont alors minéralisées.

25 Une seconde famille de procédés consiste à réduire la production de boues lors du traitement biologique. Ces solutions consistent à utiliser des moyens permettant de réduire la production de boues au cours du processus biologique de dépollution des eaux. Ces solutions consistent à réaliser une lyse partielle des boues, c'est-à-dire détruire une partie des micro-organismes qui composent les boues en les rendant  
30 partiellement solubles. Les produits issus de cette lyse qui contiennent des composés organiques au moins partiellement solubles peuvent alors être renvoyés en tête du traitement d'effluents pour subir le traitement biologique, au cours duquel les micro-organismes vont traiter les produits issus de la lyse. Une première technique de lyse connue consiste à exercer une action mécanique sur les boues provenant du bassin de  
35 traitement biologique ce qui provoque l'éclatement d'une partie des cellules des micro-

organismes constituant les boues en excès. Il peut s'agir d'un broyage mécanique, de technique de compression/détente, de sonochimie, ... Cette technique est généralement simple à mettre en œuvre mais présente l'inconvénient de ne réduire que faiblement la production des boues en excès. En outre, le coût énergétique est important. Une deuxième technique de lyse est une attaque basique ou acide à l'aide d'agents chimiques éventuellement couplée à une élévation de température, mais cette technique nécessite le réajustement du pH de la solution obtenue avant sa réinjection dans le bassin d'aération. L'inconvénient de cette solution est qu'elle augmente la salinité des boues hydrolysées ce qui peut conduire à un dysfonctionnement de l'étape de traitement biologique. Une troisième technique de lyse est basée sur l'action d'agents oxydants tels que : l'ozone, l'air, le peroxyde d'hydrogène ou l'oxygène sous pression. L'inconvénient de l'air, du peroxyde d'hydrogène et de l'oxygène est qu'ils ne sont pas assez efficaces seuls : ils doivent être associés à un chauffage et/ou un catalyseur, ce qui augmente également le coût de ces techniques. Quant à l'ozone, son utilisation nécessite la mise en place d'un dispositif particulier. En effet, dans son utilisation pour la réduction du volume de boues en excès, l'injection d'ozone est dissociée de l'étape d'aération des bassins d'aération. Le gaz ozoné est injecté au sein d'un réacteur séparé des bassins d'aération. C'est un inconvénient, car l'installation est coûteuse et la mise en œuvre sur des unités existantes est compliquée.

Le document US-A-5,573,670 évoque la possibilité d'injecter un gaz ozoné très faiblement concentré en ozone (0,01 à 0,16 % en poids d'O<sub>3</sub> par rapport à O<sub>2</sub>) dans un bassin d'aération d'une unité de traitement biologique d'effluents aqueux uniquement dans les buts d'éviter la formation de bactéries filamenteuses et de faire chuter le Carbone Organique Total (COD) de manière significative. Aucune influence de cette injection directe de gaz à faible taux d'ozone sur le taux de boues en excès n'a pu être constatée.

Le but de la présente invention est de proposer une nouvelle mise en œuvre de l'ozone pour la réduction des boues en excès produites classiquement lors d'un traitement biologique des eaux ne présentant pas les difficultés de mise en œuvre définies ci-dessus.

Dans ce but, l'invention concerne un procédé de réduction des boues formées lors du traitement biologique d'un effluent aqueux, ledit traitement comprenant au moins une étape au cours de laquelle l'effluent est mis en contact avec des microorganismes dans un bassin d'aération, procédé dans lequel on injecte dans le bassin d'aération un gaz ozoné comprenant au moins 2,5 mg d'ozone par litre de gaz

au moyen d'un appareil produisant une émulsion du gaz ozoné dans l'effluent. L'invention se rapporte à tout type de procédé de traitement d'effluent dans lequel l'effluent est soumis à une étape de traitement biologique. Au cours de cette étape de traitement biologique, l'effluent est mis en contact avec des micro-organismes (biomasse) et une boue biologique est générée. Cette boue comprend généralement des micro-organismes vivants et morts, des débris cellulaires, des absorbats et colloïdes organiques, des corpuscules organiques et/ou des particules minérales.

Selon l'invention, on injecte un gaz ozoné dans le bassin d'aération de manière à obtenir une aération du bassin et une lyse des micro-organismes contenus dans la boue biologique et réduire ainsi la formation d'excès de boue. Selon l'invention, on entend par gaz ozoné, un gaz comprenant au moins de l'ozone et de l'oxygène. Une première caractéristique essentielle de l'invention tient à ce que le gaz ozoné est directement injecté dans le bassin d'aération. Une deuxième caractéristique essentielle concerne la composition du gaz ozoné qui doit comprendre au moins 2,5 mg d'ozone par litre de gaz. De préférence, ce gaz ozoné comprend au plus 300 mg d'ozone par litre de gaz.

Selon l'invention, le gaz ozoné est injecté directement dans le bassin d'aération au moyen d'un appareil produisant une émulsion du gaz ozoné dans l'effluent. De façon avantageuse, les appareils connus pour posséder un taux de transfert élevé en oxygène dans les effluents aqueux seront utilisés. En effet, l'utilisation de ces appareils permet en général de transférer la quasi-totalité de l'ozone dans l'effluent et ainsi de n'avoir aucun risque environnemental de rejet d'ozone à l'atmosphère. Cela vient du fait que la solubilité de l'ozone dans l'eau est approximativement dix fois plus élevée que celle de l'oxygène et sa réactivité dans l'effluent très rapide (au cours des essais, aucun ozone résiduel n'a été détecté sur le mélange d'effluent et de boues biologiques en sortie du bassin d'aération).

Selon une première mise en œuvre, le moyen de transfert du gaz ozoné dans l'effluent peut être composé d'un venturi alimenté par une pompe et comprenant un moyen d'injection de gaz dans la partie étroite du venturi. La pompe permet de faire circuler l'effluent du bassin d'aération dans le venturi et le moyen d'injection de gaz assure l'injection du gaz ozoné dans le courant d'effluent créé par le venturi et la pompe. Il se produit alors une émulsion gaz ozoné/effluent liquide qui est diffusée dans le bassin d'aération. Cette diffusion peut être améliorée par l'intermédiaire de tuyères et d'éjecteurs placés après le venturi dans le sens du courant de l'effluent. Ce type d'appareil est commercialisé par Air Liquide sous la référence Ventoxal®.

Selon une deuxième mise en œuvre, le moyen transfert du gaz ozoné dans l'effluent peut être composé d'une turbine et d'un moyen d'injection de gaz dans la turbine. Selon une variante préférée, ce dispositif est composé d'une turbine auto-aspirante et d'une hélice, ladite turbine auto-aspirante et ladite hélice étant portées par un même arbre d'entraînement creux, et ledit arbre creux assurant l'approvisionnement en gaz ozoné de la turbine. Plus précisément, ce type de dispositif comprend un dispositif d'entraînement placé au-dessus du liquide à agiter et pourvu d'un arbre équipé à son extrémité inférieure d'au moins un mobile à flux axial immergé dans le liquide. L'arbre porte également la turbine auto-aspirante immergée dans le liquide et pouvant être entraînée par l'arbre. L'arbre est enveloppé coaxialement par un cylindre lié à son extrémité supérieure de manière étanche au dispositif d'entraînement et dont l'extrémité inférieure débouche dans la turbine. L'extrémité supérieure du cylindre est percée d'une ouverture d'injection du gaz ozoné dans un intervalle annulaire délimité par l'arbre et le cylindre. Lors du fonctionnement de ce dispositif, le liquide est brassé par la turbine. En tournant, celle-ci aspire le gaz ozoné à travers l'espace annulaire de l'arbre et le diffuse dans le liquide au niveau de la turbine. La dispersion gaz/liquide ainsi créée est diffusée très largement dans le bassin d'aération par l'intermédiaire de la turbine et de l'hélice placée généralement sous ladite turbine. Ce moyen d'injection est décrit dans la demande EP-A1-0 995 485. Ce type d'appareil est commercialisé par Air Liquide sous la référence Turboxal®.

Pour ces deux mises en œuvre, les moyens de transfert du gaz ozoné dans l'effluent ont l'avantage de présenter de très bons rendements de transfert et un effet de déstructuration partielle des floccs biologiques (désaggrégation des floccs, voire destruction des parois cellulaires des microorganismes). Cet effet de déstructuration des floccs accroît l'efficacité de l'ozone pour la réduction de la biomasse.

Le gaz ozoné peut provenir directement d'un générateur d'ozone ou d'une autre étape du procédé de traitement des effluents qui met également en œuvre un gaz ozoné. Ainsi, le gaz ozoné peut être le gaz ozoné résiduel provenant d'un évent gazeux (recyclage).

Du fait de la décomposition très rapide de l'ozone dans les effluents aqueux et de sa grande solubilité dans ces effluents, le transfert de l'ozone dans ces effluents est proche de 100 % et la formation d'ozone à la surface des bassins d'aération est évitée.

Le procédé selon l'invention présente l'avantage de combiner en une seule étape : l'aération au moins partielle du bassin biologique au moyen de l'oxygène du

gaz ozoné et la réduction de boues au moyen de la quantité élevée d'ozone dans le gaz ozoné.

**EXEMPLE - Oxygénation pour l'aération et l'ozonation pour la réduction de la production de boues simultanée d'un bassin biologique.**

Un bassin de 9 m de profondeur et de 6000 m<sup>3</sup> de volume est aéré à l'aide de deux appareils Ventoxal. Chaque appareil Ventoxal injecte 53 Nm<sup>3</sup>/h d'oxygène correspondant au besoin horaire en aération. La production de boues biologiques en excès extraite chaque jour permettant de maintenir constante la concentration en boues dans le bassin aérée est de 460 kg/j.

Sur une filière de traitement parallèle et identique, l'oxygène d'un des deux appareils Ventoxal est dopé par 17 mg/l d'ozone. La production de boues journalière passe à 320 kg/j soit une réduction de 30 %. Une amélioration de l'indice de boues est également observée ainsi qu'une facilité de déshydratation de l'excès de boues restantes.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de réduction des boues formées lors du traitement biologique d'un effluent aqueux, ledit traitement comprenant au moins une étape au cours de laquelle l'effluent  
5 est mis en contact avec des microorganismes dans un bassin d'aération, caractérisé en ce qu'on injecte dans le bassin d'aération un gaz ozoné comprenant au moins 2,5 mg d'ozone par litre de gaz au moyen d'un appareil produisant une émulsion du gaz ozoné dans l'effluent.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz ozoné comprend au plus 300 mg d'ozone par litre de gaz.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'appareil produisant une émulsion du gaz ozoné dans l'effluent est composé d'un venturi alimenté par une  
15 pompe et comprenant un moyen d'injection de gaz dans la partie étroite du venturi.
4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'appareil produisant une émulsion du gaz ozoné dans l'effluent est composé d'une turbine et d'un moyen d'injection de gaz dans la turbine.  
20
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'appareil produisant une émulsion du gaz ozoné dans l'effluent est composé d'une turbine auto-aspirante et d'une hélice, ladite turbine auto-aspirante et ladite hélice étant portées par un même arbre d'entraînement creux, et ledit arbre creux assurant l'approvisionnement en gaz  
25 ozoné de la turbine.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
22 avril 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/033371 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : C02F 3/12,  
1/78

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/050075

(22) Date de dépôt international : 2 octobre 2003 (02.10.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/12593 10 octobre 2002 (10.10.2002) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : L'AIR  
LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE  
ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ÉTUDE  
ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES  
CLAUDE [FR/FR]; 75 quai d'Orsay, F-75321 Paris cedex  
07 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : CAMPO,  
Philippe [FR/FR]; 8 square du Bourbonnais, F-78180  
MONTIGNY LE BRETONNEUX (FR). CLUZEAU,  
Jérôme [FR/FR]; 4 rue Carnot, F-78000 VERSAILLES  
(FR). JALBERT, Christian [FR/FR]; 10 rue de la  
Chapelle, F-09300 SAINT JEAN D'AIGUES (FR).

(74) Mandataire : DUCREUX, Marie; 75, quai d'Orsay,  
F-75321 Paris cedex 07 (FR).

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des  
revendications, sera republiée si des modifications sont re-  
çues

(88) Date de publication du rapport de recherche  
internationale: 15 juillet 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.

(54) Title: METHOD FOR REDUCING SLUDGE OF A BIOLOGICAL OZONE TREATMENT SYSTEM

(54) Titre : PROCÉDE DE REDUCTION DES BOUES D'UN TRAITEMENT BIOLOGIQUE DE L'EAU METTANT EN  
OEUVRE DE L'OZONE

(57) Abstract: The invention concerns a method for treating an effluent comprising at least one biological treatment step leading to the production of biological sludge, a step during which the effluent is contacted with micro-organisms in a tank, wherein ozone-containing gas is injected into said tank comprising at least 2.5 mg of ozone per litre of gas.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de traitement d'un effluent comprenant au moins une étape de traitement biologique conduisant à la production de boue biologique, étape au cours de laquelle l'effluent est mis en contact avec des microorganismes dans un bassin, dans lequel on injecte dans ledit bassin un gaz ozoné comprenant au moins 2,5 mg d'ozone par litre de gaz.

WO 2004/033371 A3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/FR 03/50075

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 C02F3/12 C02F1/78

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 20 269 A (PHILAQUA AUFBEREITUNGSTECHNIK) 8 March 2001 (2001-03-08) page 2, line 65 - page 4, line 54; claim 1; figures	1
A	WO 01/21535 A (DEGREMONT ;CORDIER MICHEL (FR); LE BOSSE XAVIER (FR)) 29 March 2001 (2001-03-29) the whole document	1-5
A	FR 2 668 765 A (AJINOMOTO KK) 7 May 1992 (1992-05-07) the whole document	1-5
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 2004

Date of mailing of the international search report

08/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Liebig, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/FR 03/50075

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 262 (C-1201), 19 May 1994 (1994-05-19) & JP 06 039390 A (CENTRAL RES INST OF ELECTRIC POWER IND;OTHERS: 03), 15 February 1994 (1994-02-15) abstract -----	1-5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 303 (C-1069), 10 June 1993 (1993-06-10) & JP 05 023688 A (HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD), 2 February 1993 (1993-02-02) abstract -----	1-5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

PCT/FR 03/50075

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19920269	A	08-03-2001	DE 19920269 A1	08-03-2001
WO 0121535	A	29-03-2001	FR 2798924 A1	30-03-2001
			AT 266604 T	15-05-2004
			AU 7428900 A	24-04-2001
			EP 1226095 A1	31-07-2002
			WO 0121535 A1	29-03-2001
FR 2668765	A	07-05-1992	JP 3099839 B2	16-10-2000
			JP 4363197 A	16-12-1992
			BE 1004260 A5	20-10-1992
			FR 2668765 A1	07-05-1992
			IT 1251705 B	19-05-1995
			US 5573670 A	12-11-1996
JP 06039390	A	15-02-1994	NONE	
JP 05023688	A	02-02-1993	JP 2621699 B2	18-06-1997

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 03/50075

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 C02F3/12 C02F1/78

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 199 20 269 A (PHILAQUA AUFBEREITUNGSTECHNIK) 8 mars 2001 (2001-03-08) page 2, ligne 65 - page 4, ligne 54; revendication 1; figures	1
A	WO 01/21535 A (DEGREMONT ;CORDIER MICHEL (FR); LE BOSSE XAVIER (FR)) 29 mars 2001 (2001-03-29) le document en entier	1-5
A	FR 2 668 765 A (AJINOMOTO KK) 7 mai 1992 (1992-05-07) le document en entier	1-5
-/--		

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 mai 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/06/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Liebig, T

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 262 (C-1201), 19 mai 1994 (1994-05-19) & JP 06 039390 A (CENTRAL RES INST OF ELECTRIC POWER IND;OTHERS: 03), 15 février 1994 (1994-02-15) abrégé	1-5
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 303 (C-1069), 10 juin 1993 (1993-06-10) & JP 05 023688 A (HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD), 2 février 1993 (1993-02-02) abrégé -----	1-5

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

PCT/FR 03/50075

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19920269	A	08-03-2001	DE 19920269 A1	08-03-2001
WO 0121535	A	29-03-2001	FR 2798924 A1	30-03-2001
			AT 266604 T	15-05-2004
			AU 7428900 A	24-04-2001
			EP 1226095 A1	31-07-2002
			WO 0121535 A1	29-03-2001
FR 2668765	A	07-05-1992	JP 3099839 B2	16-10-2000
			JP 4363197 A	16-12-1992
			BE 1004260 A5	20-10-1992
			FR 2668765 A1	07-05-1992
			IT 1251705 B	19-05-1995
			US 5573670 A	12-11-1996
JP 06039390	A	15-02-1994	AUCUN	
JP 05023688	A	02-02-1993	JP 2621699 B2	18-06-1997

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**